



Technische Universität Berlin
Fakultät IV
Projektlabor
Betreuer: Flex
Termin: Montag 14:00-19:00 Uhr
Sommersemester 2013

Referat: Laderegler

**Projektlabor
FEAR**

Gruppe 1
Cam Khang Ton That

25. Juni 2013

Inhaltsverzeichnis

1 Handout:Ladeelektronik	1
1.1 Laderegler/Ladeschaltung	1
1.2 Aufbau und Funktion	1
1.2.1 Detaillierte Aufgaben des Ladereglers	1
1.3 Ladeverfahren	2
1.3.1 Konstantstrom-Ladeverfahren	2
1.3.2 Pulsladeverfahren	2
1.3.3 Konstantspannungs-Ladeverfahren	3
1.3.4 IU-Ladeverfahren (CCCV)	3
1.3.5 IUoU-Ladeverfahren	4
1.3.6 Rückstromladenverfahren	4
1.4 Abschaltkriterien	5
Literatur	7

1 Handout:Ladeelektronik

1.1 Laderegler/Ladeschaltung

- Aufgabe: Ladeverfahren zum Aufladen von Akkumulatoren (Verfahren sind zum Teil genormt)
- elektronische Baugruppe: Ladegerät

1.2 Aufbau und Funktion

Verschiedene Akkus benötigen verschiedene Ladeverfahren, die durch aktuelle Konzepte der Leistungselektronik erreicht werden.

1.2.1 Detaillierte Aufgaben des Ladereglers

- Verhindern des Überladens durch Begrenzung der Ladespannung
- Begrenzung des Ladestroms (teilweise abhängig vom Ladezustand und/oder Temperatur)

Aufwändige Laderegler benutzen mehrere Parameter zur Ladungssteuerung:

- Temperatur
- Spannung
- Kapazität
- Zeit
- Ladestrom

Laderegler lassen sich auch mit:

- Mikroprozessor
- spezielle Lade-IC

realisieren.

1.3 Ladeverfahren

- versteht man die Steuerung der Aufladung von Akkumulatoren

1.3.1 Konstantstrom-Ladeverfahren

- gesamte Ladezeit mit konstanten Strom I_k

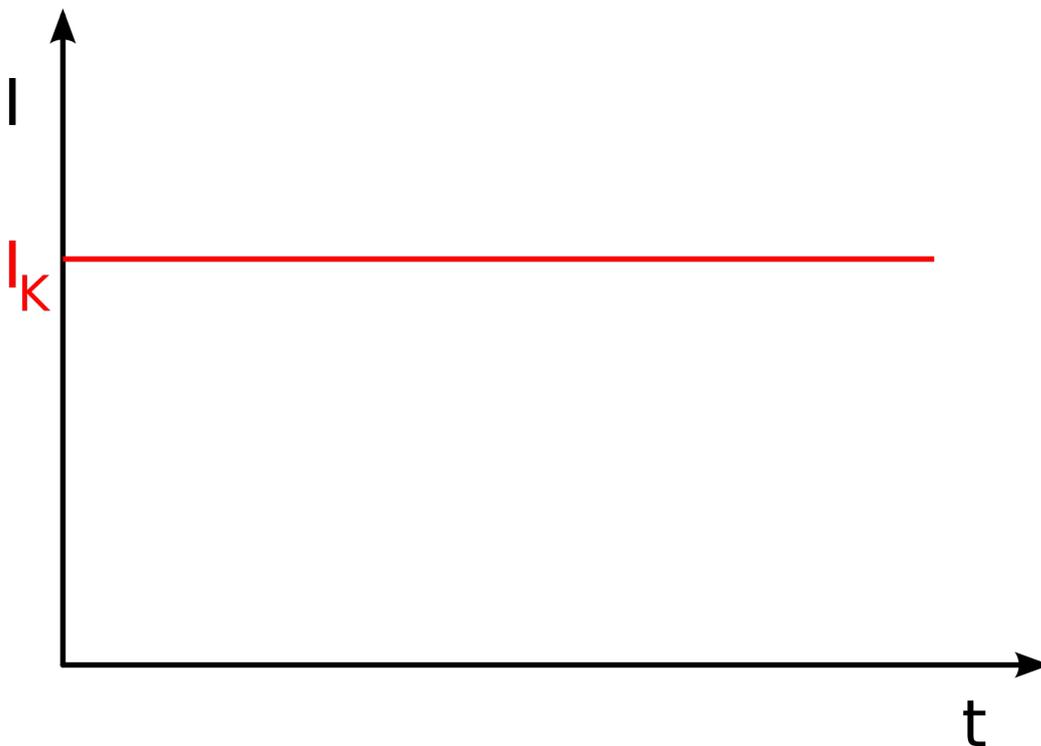


Abbildung 1: Konstantstrom-Ladeverfahren, Quelle[2]

1.3.2 Puls-ladeverfahren

- Sonderfall des Konstantstromladens: Es wird mit Pulsen von konstanten Strom geladen
- Vorteile:
 - Messung der Spannung in den stromlosen Pausen möglich, somit bessere Kontrolle
 - durch PWM können auf einfache Art verschiedene Phasen des Ladens realisiert werden (Beispiel: Erhaltungsladen durch kurze Stromimpulse mit langen Pausen)

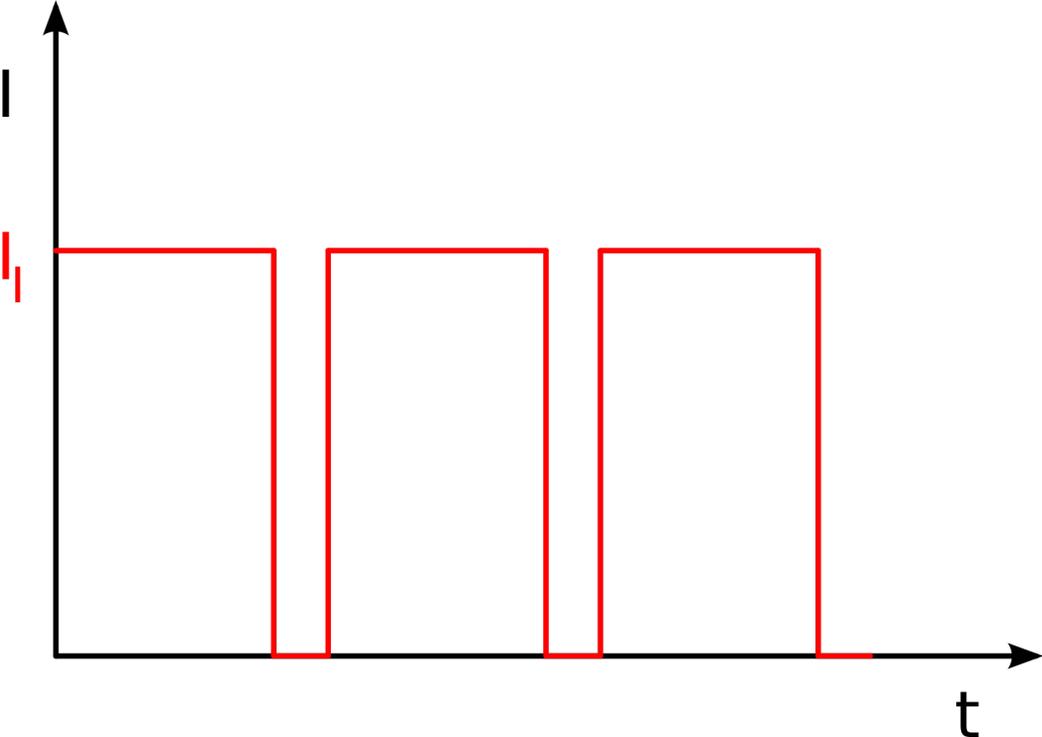


Abbildung 2: Pulsverfahren, Quelle[2]

1.3.3 Konstantspannungs-Ladeverfahren

- Ladespannung U_L wird über die Zeitdauer t_L konstant gehalten
- bei fortschreitender Aufladung sinkt der Ladestrom, wegen der kleiner werdenden Spannungsdifferenz

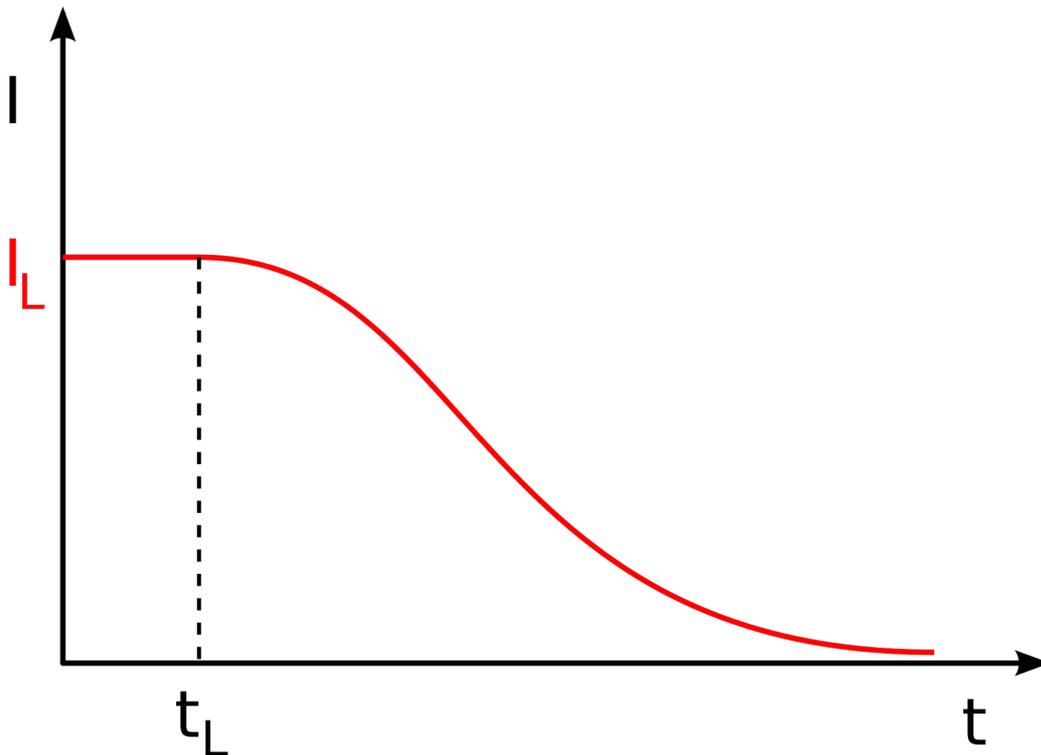


Abbildung 3: Konstantspannungs-Ladeverfahren, Quelle[2]

1.3.4 IU-Ladeverfahren (CCCV)

constant current constant voltage

1.Phase

- Laden mit Konstant-Strom
- Gegensatz zu reinen Konstantspannungs-Ladeverfahren wird der hohe Anfangsladestrom begrenzt

2.Phase

- beim Erreichen der gewählten Ladeschlussspannung am Akku wird von Strom- auf Spannungsregelung umgeschaltet
- dabei sinkt mit zunehmenden Ladestand des Akkus der Ladestrom selbständig ab

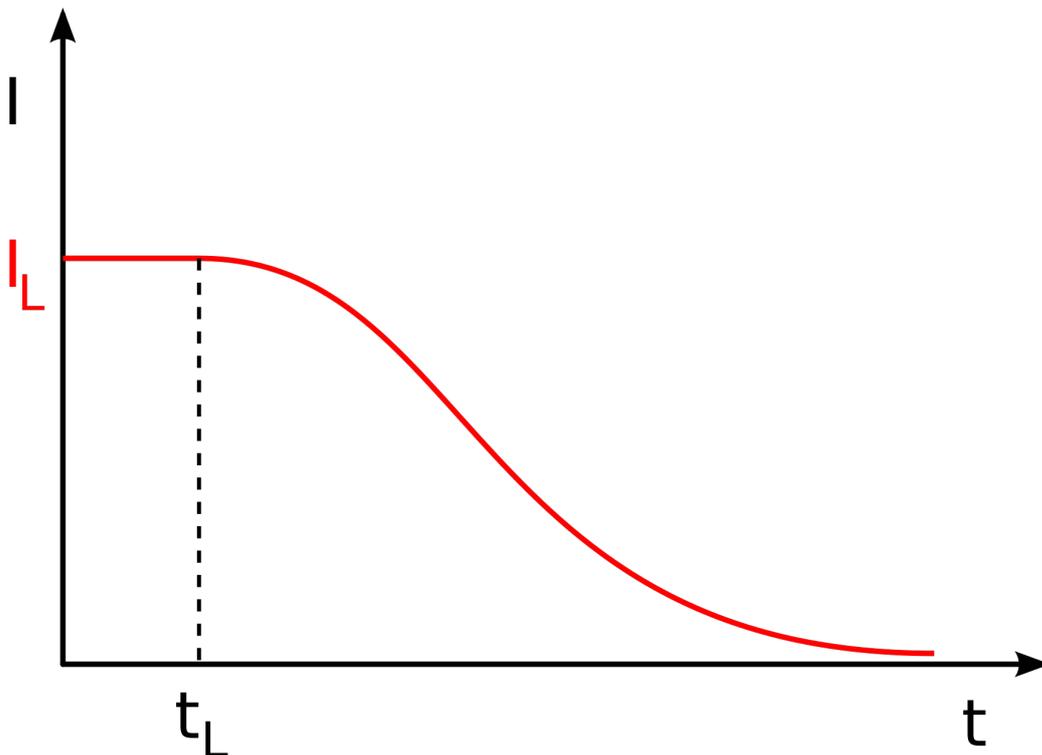


Abbildung 4: Konstantspannungs-Ladeverfahren, Quelle[2]

1.3.5 IUoU-Ladeverfahren

- so wie IU nur mit Erhaltungsladung durch Impulse

1.3.6 Rückstromladenverfahren

- Verfahren zum lösen der elektrochemischen Prozesse beim Schnellladen
- Ladestrom I_R wird durch periodische Pausen und durch kurze Entladestromimpulse mit der Stärke I_E unterbrochen

- Aufgrund der Kürze des Entladeimpuls kommt es zu keiner nennwerten Entladung

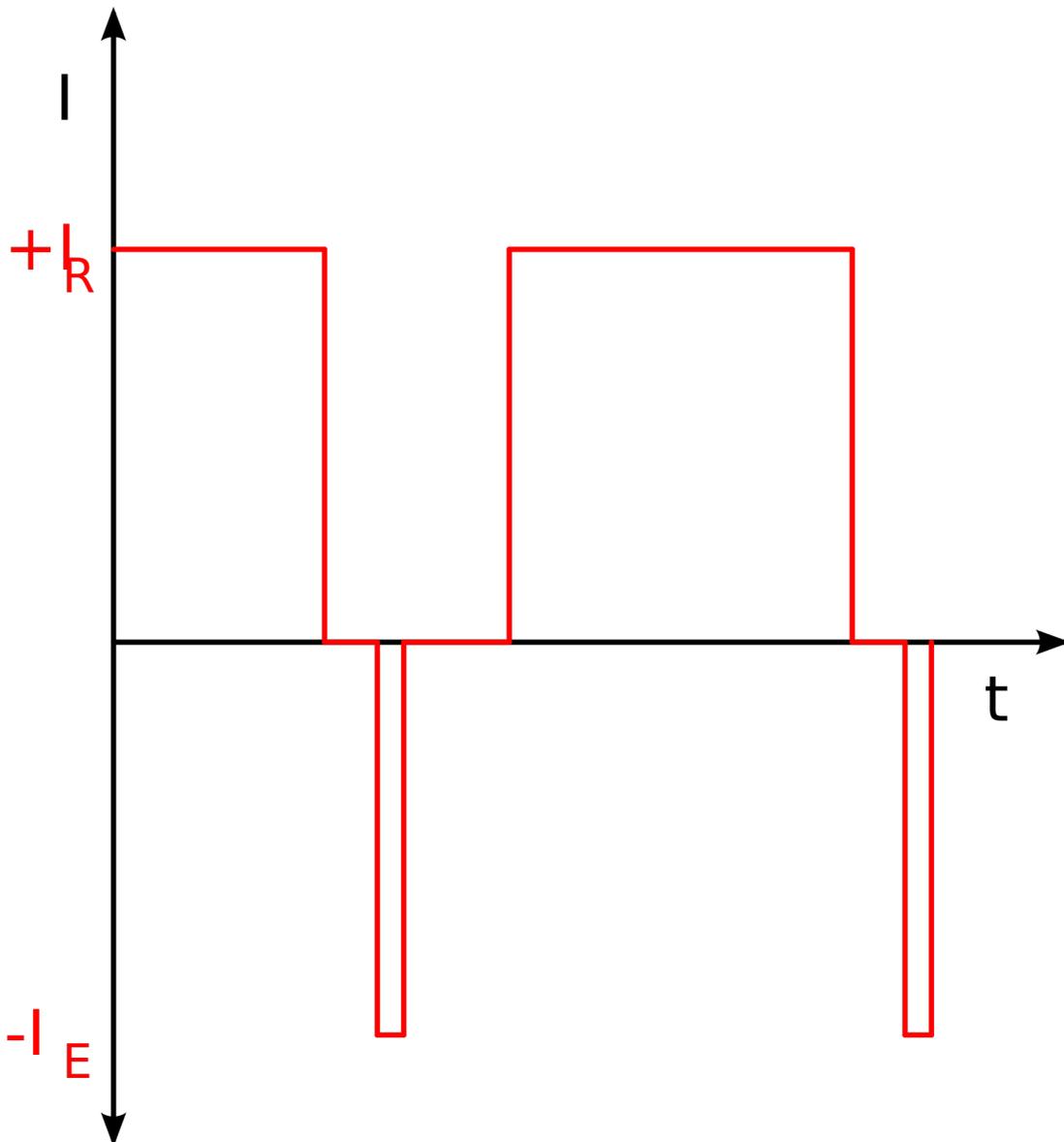


Abbildung 5: Rückstromladeverfahren, Quelle[2]

1.4 Abschaltkriterien

- mit zunehmender Aufladung sinkt der Widerstand des Akkus, die abfallende Spannung steigt jedoch an

- bei Erreichen der Vollladung kann die zugeführte Energie nicht mehr chemisch gebunden werden
- gespeicherte Spannung steigt nicht weiter
- Akku erwärmt sich
- Ladespannung sinkt weiter

Mögliche Kriterien die Abschaltung des Ladens

- absinken der Ladespannung nach dem Erreichen des Maximums
- Abschalten nach Maximum
- Abschalten nach Erreichen einer gewünschten Temperatur

Literatur

- [1] Wikipedia: *Wikipedia: Laderegler*
- [2] Wikipedia: *Wikipedia: Ladeverfahren*